

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DE 100 38 173 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 38 173 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 04 L 9/16**  
H 04 L 9/28  
H 04 Q 7/30  
H 03 M 13/29

⑲ Aktenzeichen: 100 38 173.1  
⑳ Anmeldetag: 4. 8. 2000  
㉑ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

③0 Unionspriorität:  
1999-33976 17. 08. 1999 KR  
  
⑦1 Anmelder:  
LG Information & Communications, Ltd.,  
Seoul/Soul, KR  
  
⑦4 Vertreter:  
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR  
Patentanwälte, 81679 München

⑦2 Erfinder:  
Kim, Ki Jun, Seoul, KR; Lee, Young Jo, Seoul, KR;  
Kim, Young Cho, Seoul, KR

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Mehrfach-Scramblingcodes

⑤7 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Mehrfach-Scramblingcodes in einem Kommunikationssystem angegeben, bei dem jeder eine Anzahl von Basisstationen einen zugeordneten von Primär-Scramblingcodes und einen zugeordneten von Sätzen von Sekundär-Scramblingcodes besteht, verwendet. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf: wenn ein Primär-Scramblingcode n von einem Generator zu erzeugen ist, der so ausgebildet ist, dass er die Scramblingcodes erzeugt, wird der Anfangswert des Scramblingcodegenerators auf den Binärwert "n" gesetzt, um dadurch einen gewünschten Primär-Scramblingcode zu erzeugen; und wenn ein Sekundär-Scramblingcode n im Satz m von Sekundär-Scramblingcodes vom Scramblingcodegenerator zu erzeugen ist, wird der Anfangswert des Scramblingcodegenerators auf einen Wert eingestellt, der dadurch erhalten wird, dass der Primär-Scramblingcode n m mal verschoben wird, um dadurch den gewünschten Sekundär-Scramblingcode zu erzeugen.  
Da die Primär- und Sekundär-Scramblingcodes gleichzeitig unter Verwendung eines einzelnen Codegenerators erzeugt werden, sind die Herstellkosten und die Rechenbelastung gesenkt. Es ist auch möglich, die Größe und den Energieverbrauch von Nutzerelementen zu senken. Weiterhin ist es möglich, den Rechenaufwand zum Einstellen von zur Erzeugung von Scramblingcodes erforderlichen Anfangswerten stark zu verringern.

DE 100 38 173 A 1

Beschreibung

zeugt werden, der so konfiguriert ist, wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

Die Erfindung betrifft ein Mobilkommunikationssystem, spezieller ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Mehrfach-Scrambling- oder Verwürfelungscodes, nämlich zum gleichzeitigen Erzeugen eines Primär- und eines Sekundär-Scramblingcodes unter Verwendung eines einzelnen Codegenerators in einem System, in dem eine einzelne Basisstation zum Erhöhen der Anzahl von Teilnehmern mehrere Scramblingcodes verwendet.

Vor kurzem wurde das 3GPP (Third Generation Partnership Project = Partnerschaftsprojekt der dritten Generation) geschaffen, um einen technischen Standard für Mobilkommunikationssysteme der nächsten Generation auszuarbeiten. Das 3GPP schlug einen Transportkanal, einen physikalischen Kanal, einen reservierten Kanal und einen gemeinsamen Kanal als Kanäle für Abwärtsstrecken vor. Bei einem Mobilkommunikationssystem der nächsten Generation, das auf einem CDMA (Code Division Multiple Access = Code-multiplex-Vielfachzugriff)-System beruht, werden jeweilige physikalische Kanäle der Abwärtsstrecke, die mehreren Teilnehmern zugeordnet sind, unter Verwendung spezifischer orthogonaler Codes voneinander unterschieden, so dass sie gleichzeitig Daten mit derselben Frequenz übertragen können. Dies bedeutet, dass jede Basisstation oder Kleinzone eines Mobilkommunikationssystems der nächsten Generation von anderen Basisstationen oder Kleinzonen auf Grundlage eines zugewiesenen spezifischen Scramblingcodes mit dem ein über den zugehörigen physikalischen Kanal übertragenes Nutzerbit multipliziert wird, unterscheidbar ist. Um Teilnehmer jeder Basisstation voneinander zu unterscheiden, wird das Nutzerbit jeweils mit verschiedenen Kanalbildungscodes multipliziert. Der Grund, weswegen Basisstationen oder Teilnehmer voneinander unterschieden werden sollten, besteht darin, dass das Mobilkommunikationssystem der nächsten Generation auf einem asynchronen System beruht, bei dem Basisstationen nicht miteinander synchronisiert sind.

Zur Unterscheidung zwischen Basisstationen in einem Kommunikationssystem der nächsten Generation wird daher ein System verwendet, bei dem jeder Basisstation ein spezifischer Scramblingcode zugeordnet wird, der von solchen anderer Basisstationen verschieden ist. Um ein flexibles Kleinzonendesign zu ermöglichen, werden 512 spezifische Scramblingcodes vorgegeben. Auch werden hauptsächlich Goldcodes verwendet.

Indessen wird in einem Mobilkommunikationssystem der nächsten Generation zusätzlich ein Mehrfach-Scramblingcode verwendet, um dem Mangel an Scramblingcodes gerecht zu werden, wie er bei einer Erhöhung der Teilnehmeranzahl hervorgerufen wird. Demgemäß sendet jede Basisstation Nutzersignale nach einem Modulieren derselben unter Verwendung von Mehrfach-Scramblingcodes.

Nun wird ein Mehrfach-Scramblingcode, wie er dazu verwendet wird, eine Erhöhung der Teilnehmerzahl zu ermöglichen, wie oben angegeben, detaillierter beschrieben.

Ein Mehrfach-Scramblingcode beinhaltet einen Primär- und einen Sekundär-Scramblingcode. Für einen gemeinsamen Kontrollkanal und einen gemeinsamen Steuerkanal wird für Basisstationen ein Primär-Scramblingcode definiert, der für Kanäle verwendet wird, die zum Übertragen von Basisstationsinformation ausgebildet sind. Andere Codes als ein derartiger Primär-Scramblingcode werden als Sekundär-Scramblingcode definiert. Wenn angenommen wird, dass M Sekundär-Scramblingcodes für jede von N Basisstationen verwendet werden, sind für das System insgesamt  $N \cdot (M + 1)$  Scramblingcodes erforderlich. Diese Scramblingcodes können durch einen Codegenerator er-

zeugt werden, der so konfiguriert ist, wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 1 ist ein Schaltbild zum Veranschaulichen eines herkömmlichen Scramblingcodegenerators.

Gemäß Fig. 1 ist dieser Scramblingcodegenerator so aufgebaut, dass er den Anfangswert jedes von mehreren Schieberegistern 1 variiert, die jeweils dem Primär- und dem Sekundär-Scramblingcode zugeordnet sind, während der Anfangswert eines Schieberegisters 2, das dem Schieberegister 1 zugeordnet ist, auf den Wert "1" fixiert wird, um dadurch maximal  $2^{18}$  verschiedene Scramblingcodes zu erzeugen.

Zur Erzeugung eines von  $N \cdot (M + 1)$  verschiedenen Scramblingcodes, z. B. des Scramblingcodes k, ist zwischen dem Anfangswert des Schieberegisters 1 und dem Wert von k im in Fig. 1 dargestellten Codegenerator eine eindeutige Abbildungsregel erforderlich. Wenn eine derartige Abbildungsregel einfacher ist, kann die Berechnung des Anfangswerts auf Grundlage des Werts von k vereinfacht werden.

Für eine derartige Abbildungsregel zwischen dem Anfangswert des Schieberegisters 1 und dem Wert von k kann demgemäß ein Verfahren vorgeschlagen werden, bei dem als Anfangswert eines Goldcodegenerators ein binärer Ausdruck für den Wert von k verwendet wird. Gemäß diesem Verfahren werden  $N \cdot (M + 1)$  Scramblingcodes in einen Satz von Primär-Scramblingcodes oder einen solchen von Sekundär-Scramblingcodes sortiert.

Fig. 2 ist ein Diagramm zum Veranschaulichen eines herkömmlichen Scramblingcode-Sortiersystems.

Gemäß Fig. 2 werden Scramblingcodes 0 bis 511 einem Satz von Primär-Scramblingcodes zugeordnet. Die restlichen Scramblingcodes, die auf den Satz von Primär-Scramblingcodes folgen, werden M Sekundär-Scramblingcodes auf solche Weise zugeordnet, dass ein Satz von Sekundär-Scramblingcodes aus 511 aufeinanderfolgenden Scramblingcodes besteht. So werden jeweils  $N \cdot (M + 1)$  Scramblingcodes sortiert ( $N = 0, \dots, 511$ ).

Demgemäß besteht der m-te Satz von Sekundär-Scramblingcodes aus den Scramblingcodes  $m \cdot 512, \dots, m \cdot 512 + 511$  ( $m = 1, \dots, M$ ).

Gemäß einem derartigen Codesortiersystem sollte eine Basisstation, die den Primär-Scramblingcode k des Primär-Scramblingcodes verwendet, die jeweiligen Sekundär-Scramblingcodes k des zweiten Satzes von Sekundär-Scramblingcodes als zugehörige Sekundär-Scramblingcodes verwenden.

Die o. g. Abbildungsregel und das o. g. Codesortiersystem sorgen für den Vorteil, dass es möglich ist, den Anfangswert des Scramblingcodegenerators einfacher einzustellen. Anders gesagt, kann, wenn eine Basisstation, die den k-ten von N Primär-Scramblingcodes ( $N = 512$ ) verwendet, den Sekundär-Scramblingcode m erzeugen muss, der Anfangswert des Scramblingcodegenerators durch einen Binärausdruck der Werte von k und m einfach ohne jede zusätzliche Berechnung bestimmt werden.

Es kann jedoch auch ein anderes Scramblingcode-Sortiersystem verwendet werden, bei dem der k-te von  $N \cdot (M + 1)$  verschiedenen Scramblingcodes unter Verwendung eines Anfangswerts erzeugt wird, der durch k-1-maliges Verschieben des zur Erzeugung des ersten Scramblingcodes verwendeten Anfangswerts erhalten wird.

Wenn beispielsweise angenommen wird, dass der zur Erzeugung des ersten Scramblingcodes verwendete Anfangswert auf "0; 0, 0, ..., 0, 0; 1" eingestellt ist und der auf diesem Anfangswert beruhende erste Scramblingcode "x(0), x(1), ..." entspricht, entspricht der zur Erzeugung des Scramblingcodes k verwendete Anfangswert "x(16 + k), x(15 + k), ..., x(k + 1), x(k), x(k - 1)".

In diesem Fall wird demgemäß ein Codesortiersystem gemäß Fig. 3 verwendet. Bei diesem Codesortiersystem werden  $N \cdot (M + 1)$  Scramblingcodes zu einem Satz von Primär-Scramblingcodes oder Sätzen von Sekundär-Scramblingcodes auf solche Weise sortiert, dass der Scramblingcode  $((M + 1) \cdot (k - 1) + 1)$  einem Hauptscramblingcode  $k$  zugeordnet wird, wohingegen Scramblingcodes  $((M + 1) \cdot (k - 1) + 2, \dots, ((M + 1) \cdot (k - 1) + M + 1)$  jeweiligen Sekundär-Scramblingcodes zugeordnet werden, die dem Primär-Scramblingcode  $k$  zugewiesen sind.

Dies bedeutet, dass in einer den Primär-Scramblingcode  $k$  verwendenden Basistation der Sekundär-Scramblingcode  $m$  unter Verwendung eines Anfangswerts erzeugt wird, der dadurch erhalten wird, dass der zur Erzeugung des Primär-Scramblingcodes  $k$  verwendete Anfangswert  $m$  mal verschoben wird.

Jedoch weisen beide o. g. Scramblingcode-Erzeugungsverfahren verschiedene Probleme auf.

Das erste Scramblingcode-Erzeugungsverfahren minimiert zwar den Rechenaufwand zum Einstellen des Anfangswerts beim Erzeugen eines einzelnen Scramblingcodes, da der Anfangswert einfach unter Verwendung der Scramblingnummer bestimmt werden kann, jedoch sollten für ein Mehrfachscramblingcode-System, bei dem ein Primär-Scramblingcode und ein Sekundär-Scramblingcode gleichzeitig erzeugt werden, zwei Codegeneratoren verwendet werden. Dies, da ein derartiges Mehrfachscramblingcode-System nicht unter Verwendung eines einzelnen Codegenerators realisiert werden kann.

Im Allgemeinen sollte ein Nutzerelement gleichzeitig einen gemeinsamen Kontrollkanal und einen Datenkanal empfangen. In einem speziellen Nutzerelement, in dem der Datenkanal in einen mit einem Sekundär-Scramblingcode modulierten Zustand zu übertragen ist, ist es erforderlich, gleichzeitig Primär- und Sekundär-Scramblingcodes zu erzeugen, um gleichzeitig Steuerungsinformation und Daten zu erfassen. In einem derartigen Nutzerelement unter Verwendung zweier Codegeneratoren zur gleichzeitigen Erzeugung von Primär- und Sekundär-Scramblingcodes besteht ein Problem dahingehend, dass die Größe und der Energieverbrauch des Nutzerelements zunehmen. Dies führt auch zu einer Vergrößerung der Systemkonfiguration, wodurch eine Zunahme des Hardwareoverheads verursacht wird.

Beim zweiten Scramblingcode-Erzeugungsverfahren unter Verwendung eines Scramblingcode-Sortiersystems, bei dem ein dem  $k$ -ten von  $N \cdot (M + 1)$  verschiedenen Scramblingcodes zugehöriger Anfangswert dadurch erhalten wird, dass der zur Erzeugung des ersten Scramblingcodes verwendete Anfangswert  $(M + 1) \cdot k - 1$  mal verschoben wird, nimmt der Rechenaufwand zum Einstellen des Anfangswerts stark entsprechend einer Vergrößerung des Werts von  $k$  zu. Dies führt zu einer Zeitverzögerung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Mehrfachscramblingcode-Erzeugung zu schaffen, die gleichzeitig einen Primär-Scramblingcode und einen Sekundär-Scramblingcode unter Verwendung eines einzelnen Codegenerators erzeugen können, während die im Codegenerator ausgeführte Einstellung des anfänglichen Codewerts vereinfacht ist.

Diese Aufgabe ist für das Verfahren durch die Lehre gemäß Anspruch 1 und für die Vorrichtung durch die Lehre gemäß Anspruch 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand abhängigen Anspruchs. Weitere Aufgaben und Gesichtspunkte der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

Fig. 1 ist ein Schaltbild zum Veranschaulichen eines her-

kömmlichen Scramblingcodegenerators.

Fig. 2 und 3 sind Diagramme zum jeweiligen Veranschaulichen herkömmlicher Scramblingcode-Sortiersysteme.

Fig. 4 ist ein Schaltbild zum Veranschaulichen eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes.

Fig. 5 ist ein Diagramm zum Veranschaulichen eines Scramblingcode-Sortiersystems, wie es bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes verwendet wird.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm zum Veranschaulichen einer Prozedur zum Einstellen des Anfangswerts eines Scramblingcodegenerators beim Verfahren gemäß dem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 7 und 8 sind Tabellen von Anfangswerten zum Erzeugen von Primär- und Sekundär-Scramblingcodes, wie sie jeweils in der Scramblingcode-Erzeugungsvorrichtung verwendet werden.

In Fig. 4 ist eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Demgemäß verfügt die Vorrichtung über ein erstes Schieberegister 401 zum Verschieben von Bits eines Bitstroms um ein Bit auf jede Eingabe eines Taktsignals von einer externen Einheit hin, um dadurch Daten zur Erzeugung eines Primär-Scramblingcodes auszugeben. Die Vorrichtung verfügt auch über ein zweites Schieberegister 402 zum Verschieben von Bits eines Bitstroms um ein Bit auf jede Eingabe eines Taktsignals von einer externen Einheit hin, um dadurch Daten zur Erzeugung von Primär- und Sekundär-Scramblingcodes auszugeben. Mit dem ersten und zweiten Schieberegister 401 und 402 ist eine Maskierungsfunktionseinheit 403 verbunden, die die Ausgangssignale dieser Schieberegister 401 und 402 empfängt und eine Maskierungsfunktion an diesen empfangenen Daten ausführt, um Daten zur Erzeugung des Sekundär-Scramblingcodes auszugeben.

Im veranschaulichten Fall verfügt das erste Schieberegister 401 über 18 Bits, wobei ein Wert, der nach einer Binäraddition des Ausgangssignals der Stelle des Bits 0 zum Ausgangssignal der Stelle des Bits 7 erhalten wurde, an die Stelle des Bits 17 rückgeliefert wird. Das zweite Schieberegister 401 verfügt über 18 Bits, wobei ein nach Binäraddition der Ausgangssignale jeweiliger Stellen der Bits 0, 5, 7 und 10 erhaltener Wert an die Stelle des Bits 17 rückgeliefert wird. Der Primär-Scramblingcode wird durch Binäraddition des Ausgangssignals des zweiten Schieberegisters 402 zum Ausgangssignal des ersten Schieberegisters 401 erhalten. Der Sekundär-Scramblingcode wird durch Binäraddition des Ausgangssignals des zweiten Schieberegisters 402 zum Ausgangssignal der Maskierungsfunktionseinheit 402 erhalten.

Das in Fig. 5 veranschaulichte Scramblingcode-Sortiersystem verfügt über ein zweidimensionales Codearray.

Bei diesem Scramblingcode-Sortiersystem verwendet die Scramblingcode-Erzeugungsvorrichtung eine Abbildungsregel, bei der ein dem zu erzeugenden Primär-Scramblingcode  $n$  zugehöriger Anfangswert auf einen Wert eingestellt wird, der einfach durch Umwandeln des Werts  $n$  erhalten wird. Der Sekundär-Scramblingcode  $m$  im Satz  $m$  von Sekundär-Scramblingcodes wird unter Verwendung eines Anfangswerts erhalten, der auf einen Wert eingestellt ist, wie er nach  $m$  maligem Verschieben des Primär-Scramblingcodes  $n$  erhalten wird.

Durch das vorstehend angegebene Sortiersystem für Primär-Scramblingcodes ist es möglich, eine einfache Anfangswerteinstellung im Codegenerator zu erzielen. Auch werden entsprechend dem Sortiersystem für Sekundär-

Scramblingcodes, zugehörigen Codeverschiebungseigenschaften und der Konfiguration der in Fig. 4 dargestellten Scramblingcode-Erzeugungsvorrichtung der in einer Basisstation verwendete Hauptsramblingcode und der Sekundär-Scramblingcode  $m$  gleichzeitig unter Verwendung der folgenden Maskierungsfunktion erzeugt:

wenn  $m = 1$ , "0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0"

wenn  $m = 2$ , "0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0"

wenn  $m = 3$ , "0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0"

wenn  $m = 15$ , "0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0"

wenn  $m = 16$ , "0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0"

Wenn die Anzahl von Primär-Scramblingcodes  $N$  ( $N = 512$ ) ist, während die Anzahl von Sätzen von Sekundär-Scramblingcodes  $M$  ist, ist zwischen dem der Erzeugung des Primär-Scramblingcode  $n$  zugeordneten Anfangswert und dem Binärausdruck für den Wert  $n$  eine Abbildungsregel erforderlich, um es zu ermöglichen, dass jeweilige Anfangswerte, die der Erzeugung von 512 ( $M + 1$ ) Scramblingcodes zugewiesen sind, voneinander verschieden sind.

Hinsichtlich einer derartigen Abbildungsregel wird unter Bezugnahme auf Fig. 6 eine solche beschrieben, wie sie bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Scramblingcodeerzeugung angewandt wird.

Gemäß Fig. 6 werden als erstes temporäre Primär-Scramblingcodes eingestellt, deren Anzahl größer als die Anzahl der erforderlichen Primär-Scramblingcodes ist. Wenn z. B. die Anzahl erforderlicher Primär-Scramblingcodes  $N$  ( $N = 512$ ) ist, werden  $P$  ( $P = 1024$  oder  $2048$ ) temporäre Primär-Scramblingcodes eingestellt. D. h., dass der Anfangswert eines temporären Primär-Scramblingcodes  $n$  ( $n = 1, \dots, P$ ) so eingestellt wird, dass er  $n$  ist, wobei die Anzahl temporärer Primär-Scramblingcodes berücksichtigt ist (Schritt 601). Danach werden jeweilige Anfangswerte, wie sie zur Erzeugung von  $P$  Sekundär-Scramblingcodes im ersten Satz von Sekundär-Scramblingcodes eingestellt werden, unter Verwendung von Ergebnissen berechnet, die jeweils dadurch erhalten werden, dass der zugeordnete der temporären Primär-Scramblingcodes auf Grundlage der Definition der Sekundär-Scramblingcodes einmalig verschoben wird (Schritt 602). Auf Grundlage der eingestellten und berechneten Anfangswerte werden diejenigen der Sekundär-Scramblingcodes im ersten Satz von Sekundär-Scramblingcodes erfasst, von denen jeder denselben Anfangswert wie einer der temporären Primär-Scramblingcodes aufweist (Schritt 603). Wenn der Anfangswert des Sekundär-Scramblingcodes  $j$  demjenigen des temporären Primär-Scramblingcodes  $j$  entspricht, wird dieser temporäre Primär-Scramblingcode  $j$  oder der temporäre Primär-Scramblingcode  $i$  aus dem Satz temporärer Primär-Scramblingcodes ausgeschlossen (Schritt 604). Die obige Prozedur vom Schritt 601 bis zum Schritt 604 wird dann bis zum Satz  $M$  von Sekundär-Scramblingcodes wiederholt ausgeführt (Schritt 605). Nach der wiederholten Ausführung der obigen Prozedur enthält der Satz temporärer Primär-Scramblingcodes eine Anzahl temporärer Primär-Scramblingcodes, die gegenüber der anfänglich eingestellten Zahl  $P$  temporärer Primär-Scramblingcodes verringert ist. Wenn  $M$  eine geeignete Größe aufweist, beträgt die Anzahl von Codes im abschließenden Satz temporärer Primär-Scramblingcodes mehr als  $N$ , d. h. mehr als die Anzahl erforderlicher Primär-Scramblingcodes. Demgemäß wird aus dem endgültigen Satz temporärer Primär-Scramblingcodes  $N$  Codes ausgewählt, um diese als Primär-Scramblingcodes zu verwenden. In diesem Fall ist, wenn der Zustand berücksichtigt wird es, in dem der Scramblingcode  $j$  des endgültigen Satzes temporärer Pri-

mär-Scramblingcodes als Primär-Scramblingcode  $n$  ausgewählt werden kann, erforderlich, zwischen "n" und "j" eine einfache Abbildungsregel zu errichten. D. h., dass die Werte von "n" und "j" so abgebildet werden, dass der Wert von "j" als Anfangswert zur Erzeugung des Primär-Scramblingcodes eingestellt wird.

Die Fig. 7 und 8 veranschaulichen Beispiele von Anfangswerten, die entsprechend der o. g. Abbildungsregel zur Erzeugung von Primär- und Sekundär-Scramblingcodes eingetragen werden, wobei die Scramblingcode-Erzeugungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung bei einem System angewandt ist, bei dem die Anzahl  $N$  der Primär-Scramblingcodes 512 ist, wohingegen die Anzahl  $M$  der Sätze von Sekundär-Scramblingcodes 16 ist. Die in der Tabelle 1 der Fig. 7 angegebenen Anfangswerte und die in der Tabelle 2 der Fig. 8 angegebenen Anfangswerte haben jeweils denselben Effekt. Demgemäß erfolgt die folgende Beschreibung nur in Zusammenhang mit der Tabelle 1 der Fig. 7.

Wenn angenommen wird, dass " $n_8, n_7, \dots, n_1, n_0$ " eine Binärwiedergabe von "n" ( $n = 0, \dots, 511$ ) ist, kann der Anfangswert für einen Primär-Scramblingcode  $n$  als " $0, 0, \dots, 0, 0, 1, n_8, n_7, n_6, 1, n_5, \dots, n_1, n_0$ " wiedergegeben werden, wie es in der Tabelle 1 der Fig. 7 dargestellt ist. D. h., dass der zum Erzeugen des Primär-Scramblingcodes  $n$  ausgebildete Anfangswert dadurch eingestellt wird, dass die Bits 7 und 11 im Anfangswert mit dem Wert 1 versehen werden, die Bits 1 bis 10, mit Ausnahme der Bits 7 und 11, mit der Binärwiedergabe von "n", bestehend aus 8 verschiedenen Bits, versehen werden und die restlichen Bits, außer den Bits 1 bis 11, mit dem Wert "0" versehen werden. Auch wird der Anfangswert eines Sekundär-Scramblingcodes  $n$  im Satz  $m$  ( $m = 1, \dots, 16$ ) von Sekundär-Scramblingcodes auf einen Wert gesetzt, der dadurch erhalten wird, dass der Primär-Scramblingcode  $n$   $m$  mal verschoben wird. Die Ergebnisse sind dieselben, wie sie in der Tabelle 1 angegeben sind. Die in der Tabelle 1 veranschaulichte Abbildungsregel kann in einem erweiterten Fall angewandt werden, bei dem die Anzahl  $M$  von Sätzen von Sekundär-Scramblingcodes auf 24 erhöht ist. In diesem Fall sind alle 512  $\cdot$  25 Scramblingcodes voneinander verschieden.

Wie es aus der obigen Beschreibung ersichtlich ist, wird gemäß der Erfindung der Anfangswert zur Erzeugung von Scramblingcodes unter Verwendung der Codenummer eines zugehörigen Primär-Scramblingcodes eingestellt, wie in der Tabelle 1. Auch werden Anfangswerte zur Erzeugung jeweiliger Sekundär-Scramblingcodes  $n$  der Sätze der Sekundär-Scramblingcodes, d. h. jeweilige Sekundär-Scramblingcodes, die dem Primär-Scramblingcode  $n$  zugehörig sind, unter Verwendung von Werten eingestellt, die jeweils dadurch erhalten werden, dass der Primär-Scramblingcode  $n$  einmal, zweimal,  $\dots$   $N$  mal verschoben wird, wie in der Tabelle 1.

Wie es aus der obigen Beschreibung ersichtlich ist, sind durch die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes geschaffen, durch die ein Primär-Scramblingcode und ein Sekundär-Scramblingcode gleichzeitig unter Verwendung eines einzelnen Codegenerators erzeugt werden können, wenn eine spezielle Basisstation solche Scramblingcodes gleichzeitig erzeugen muss. Demgemäß ist durch die Erfindung der Vorteil geschaffen, dass die Herstellkosten und die Rechenlast gesenkt sind. Es ist auch möglich, die Größe und den Energieverbrauch von Nutzerelementen zu senken. Da der zur Erzeugung eines speziellen Primär-Scramblingcodes erforderliche Anfangswert dahingehend bekannt ist, dass er der Codenummer des Primär-Scramblingcodes entspricht, ist es möglich, den Rechenaufwand zum Einstellen der zum Erzeugen von Scramblingcodes erforderlichen Anfangswerte

stark zu senken. Demgemäß besteht der Vorteil, dass es möglich ist, eine Zeitverzögerung zu vermeiden, wie sie in herkömmlichen Fällen wegen eines großen Rechenaufwands zum Einstellen von Anfangswerten auftritt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes in einem Kommunikationssystem, bei dem jede einer Anzahl von Basisstationen einen zugeordneten von Primär-Scramblingcodes und einen zugeordneten von Sätzen von Sekundär-Scramblingcodes, von denen jeder aus mehreren Sekundär-Scramblingcodes besteht, verwendet, mit den folgenden Schritten:

- wenn ein Primär-Scramblingcode  $n$  von einem Generator zu erzeugen ist, der so ausgebildet ist, dass er die Scramblingcodes erzeugt, wird der Anfangswert des Scramblingcodegenerators auf den Binärwert " $n$ " gesetzt, um dadurch einen gewünschten Primär-Scramblingcode zu erzeugen; und

- wenn ein Sekundär-Scramblingcode  $n$  im Satz  $m$  von Sekundär-Scramblingcodes vom Scramblingcodegenerator zu erzeugen ist, wird der Anfangswert des Scramblingcodegenerators auf einen Wert eingestellt, der dadurch erhalten wird, dass der Primär-Scramblingcode  $n$   $m$  mal verschoben wird, um dadurch den gewünschten Sekundär-Scramblingcode zu erzeugen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfangswert des Scramblingcodegenerators, der so ausgebildet ist, dass er den Primär-Scramblingcode  $n$  erzeugt, dadurch eingestellt wird, dass die Bits 7 und 11 im Anfangswert auf den Wert 1 gesetzt werden, die Bits 1 bis 10, mit Ausnahme der Bits 7 und 11, jeweils auf den aus acht verschiedenen Bits bestehenden Binärausdruck von " $n$ " gesetzt werden und die restlichen Bits, außer den Bits 1 bis 11 auf den Wert "0" gesetzt werden.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellvorgang für den Anfangswert des Scramblingcodegenerators folgende Schritte aufweist:

(a) Einstellen mehrerer temporärer Primär-Scramblingcodes, deren Anzahl größer als die Anzahl der Primär-Scramblingcodes ist;

(b) Einstellen eines Anfangswerts, der so beschaffen ist, dass er den temporären Primär-Scramblingcode  $n$  erzeugt, auf den Wert " $n$ ";

(c) Berechnen jeweiliger Anfangswerte, die so beschaffen sind, dass sie die Sekundär-Scramblingcodes im ersten der Sätze von Sekundär-Scramblingcodes erzeugen, auf Grundlage des Werts von " $n$ ";

(d) Erfassen derjenigen Sekundär-Scramblingcodes im ersten Satz von Sekundär-Scramblingcodes, von denen jeder denselben Anfangswert wie einer der temporären Primär-Scramblingcodes aufweist, auf Grundlage der eingestellten und berechneten Anfangswerte;

(e) wenn der Anfangswert des Sekundär-Scramblingcodes  $i$  demjenigen des temporären Primär-Scramblingcodes  $j$  entspricht, wird der temporäre Primär-Scramblingcode  $j$  oder der temporäre Primär-Scramblingcode  $i$  gelöscht;

(f) wiederholtes Ausführen der obigen Schritte (b) bis (e) bis zum Satz  $M$  von Sekundär-Scramblingcodes; und

(g) Auswählen, als Primär-Scramblingcodes, von  $N$  Codes aus den temporären Primär-Scramblingcodes, wie sie abschließend nach der Ausführung des Schritts (d) für den Satz  $M$  von Sekundär-Scramblingcodes verblieben, wobei dann, wenn der  $j$ -te der abschließend verbliebenen temporären Primär-Scramblingcodes als Primär-Scramblingcode  $n$  ausgewählt wird, die Werte von " $n$ " und " $j$ " aufeinander abgebildet werden, wobei der Wert von " $j$ " als Anfangswert eingestellt wird, der so beschaffen ist, dass durch ihn der Primär-Scramblingcode  $n$  erzeugt wird.

4. Vorrichtung zum Erzeugen eines Mehrfach-Scramblingcodes mit:

einem ersten Schieberegister (401) zum Verschieben von Bits eines Bitstroms um ein Bit auf jede Eingabe eines Taktsignals von einer externen Einheit hin, um dadurch Daten zur Erzeugung eines Primär-Scramblingcodes auszugeben;

einem zweiten Schieberegister (402) zum Verschieben von Bits eines Bitstroms um ein Bit auf jede Eingabe eines Taktsignals von einer externen Einheit hin, um dadurch Daten zur Erzeugung sowohl eines Sekundär-Scramblingcodes als auch des Primär-Scramblingcodes auszugeben;

einer Maskierungsfunktionseinheit (403) zum Empfangen der jeweiligen Ausgangssignale des ersten und zweiten Schieberegisters und zum Ausführen einer Maskierungsfunktion an den empfangenen Daten, um dadurch Daten zur Erzeugung des Sekundär-Scramblingcodes auszugeben;

wobei der Primär-Scramblingcode entsprechend einer Binäraddition des Ausgangssignals des zweiten Schieberegisters zum Ausgangssignal des ersten Schieberegisters erzeugt wird und

wobei der Sekundär-Scramblingcode entsprechend einer Binäraddition des Ausgangssignals der Maskierungsfunktionseinheit zum Ausgangssignal des zweiten Schieberegisters erzeugt wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schieberegister (401) eine Konfiguration von 18 Bits aufweist, wobei ein Wert, der nach einer Binäraddition des Ausgangssignals der Stelle 0 der 18 Bits zum Ausgangssignal der Stelle 7 der 18 Bits erhalten wird, an die Stelle 17 der 18 Bits rückgeliefert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schieberegister (402) eine Konfiguration von 18 Bits aufweist, wobei ein Wert, der nach einer Binäraddition der Ausgangssignale der jeweiligen Stellen 0, 5, 7 und 10 der 18 Bits erhalten wird, an die Stelle 17 der 18 Bits rückgeliefert wird.

Hierzu 7-Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

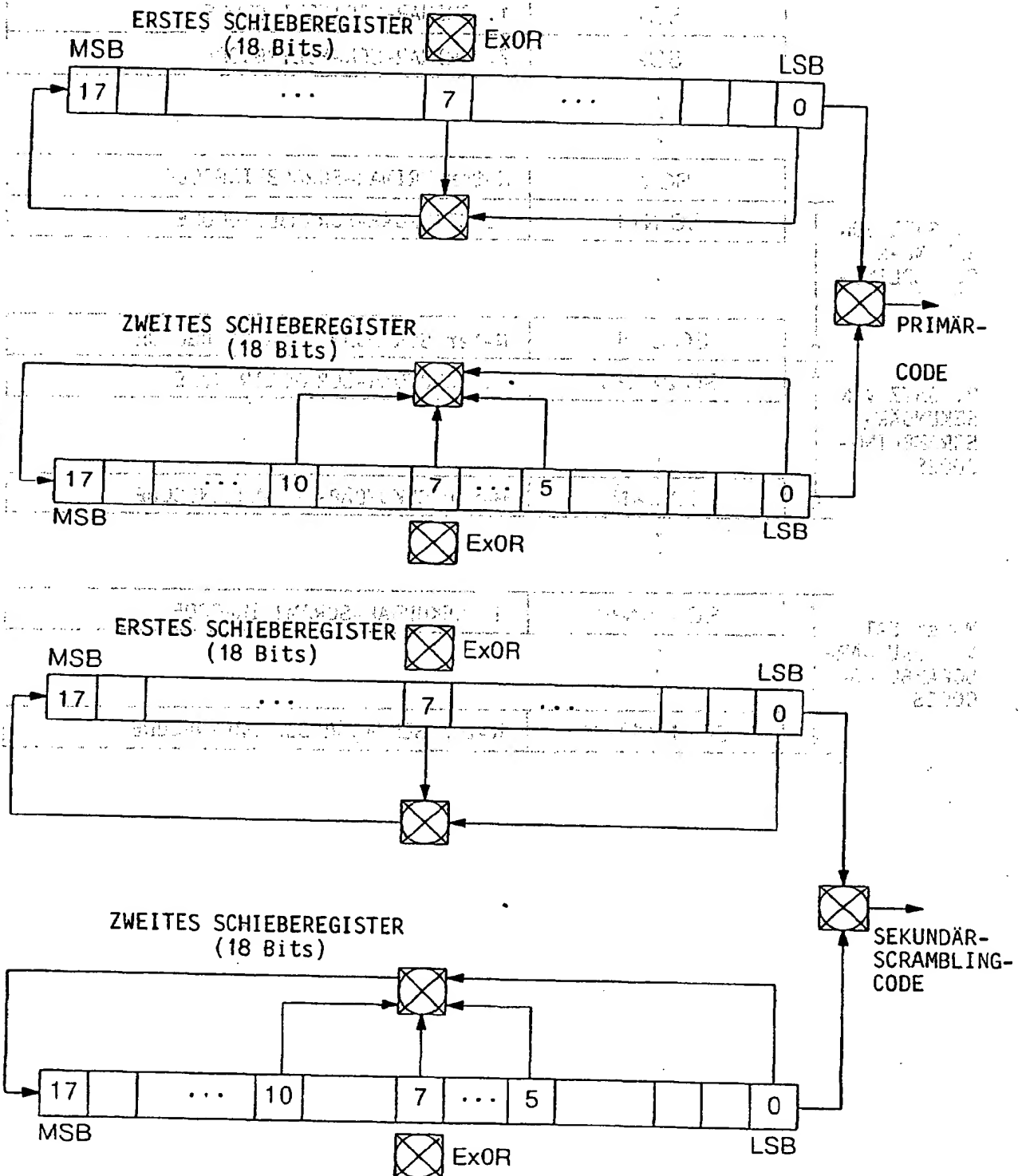




FIG. 2

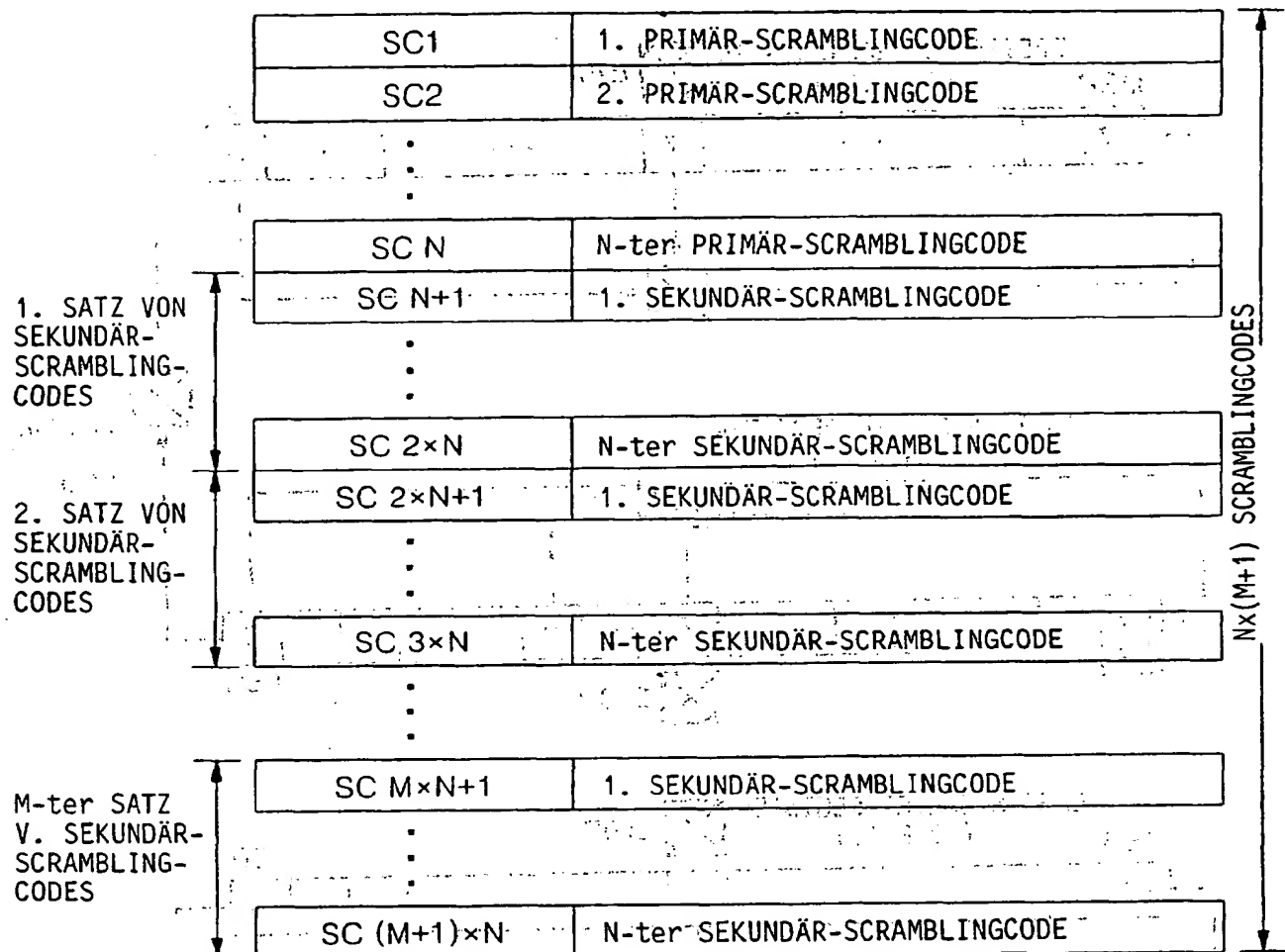


FIG. 3

SC1	1. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE
SC2	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 1. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
...	...
SC M+1	N-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 1. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
SC (M+1)×1+1	2. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE
SC (M+1)×1+2	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 2. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
...	...
SC (M+1)×2	M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 2. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
...	...
SC (M+1)×(N-1)+1	N-ter PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE
SC (M+1)×(N-1)+2	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM N-ten PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
...	...
SC (M+1)×N	M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM N-ten PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND

Nx(M+1) SCRAMBLINGCODES

FIG. 4

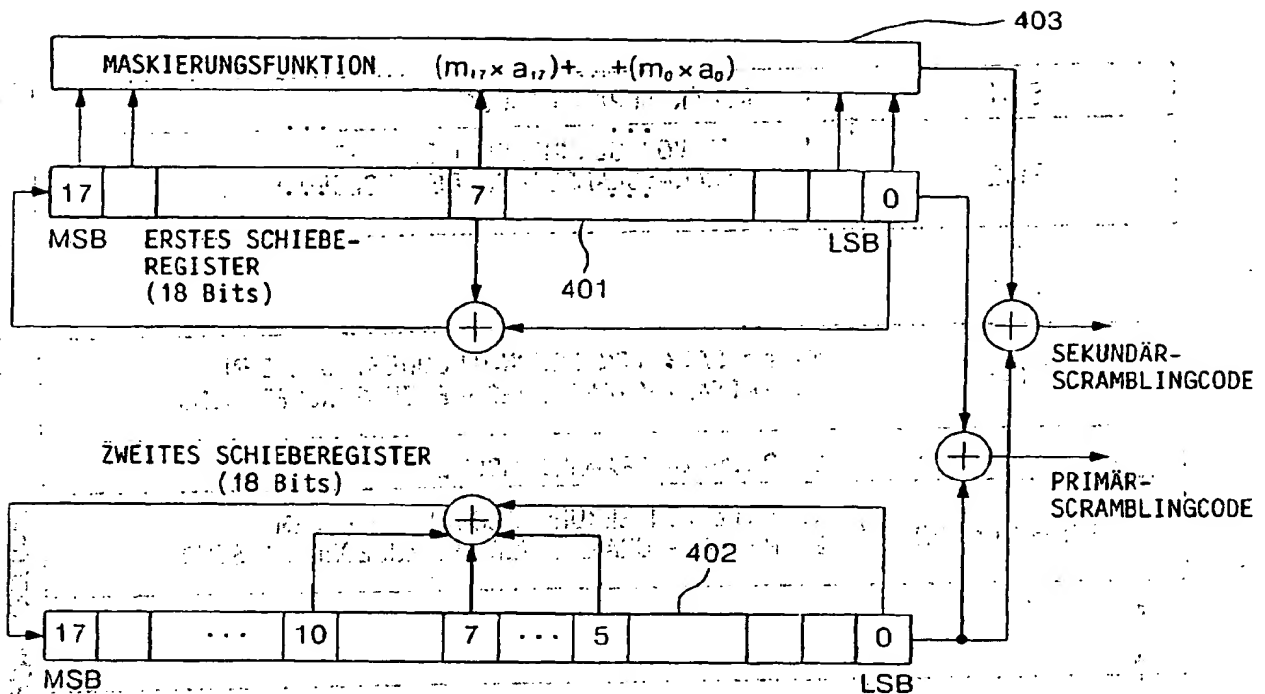


FIG. 5

SATZ VON PRIMÄR-SCRAMBLINGCODES

1. SATZ VON SEKUNDÄR-SCRAMBLINGCODES

M-ter SATZ VON SEKUNDÄR-SCRAMBLINGCODES

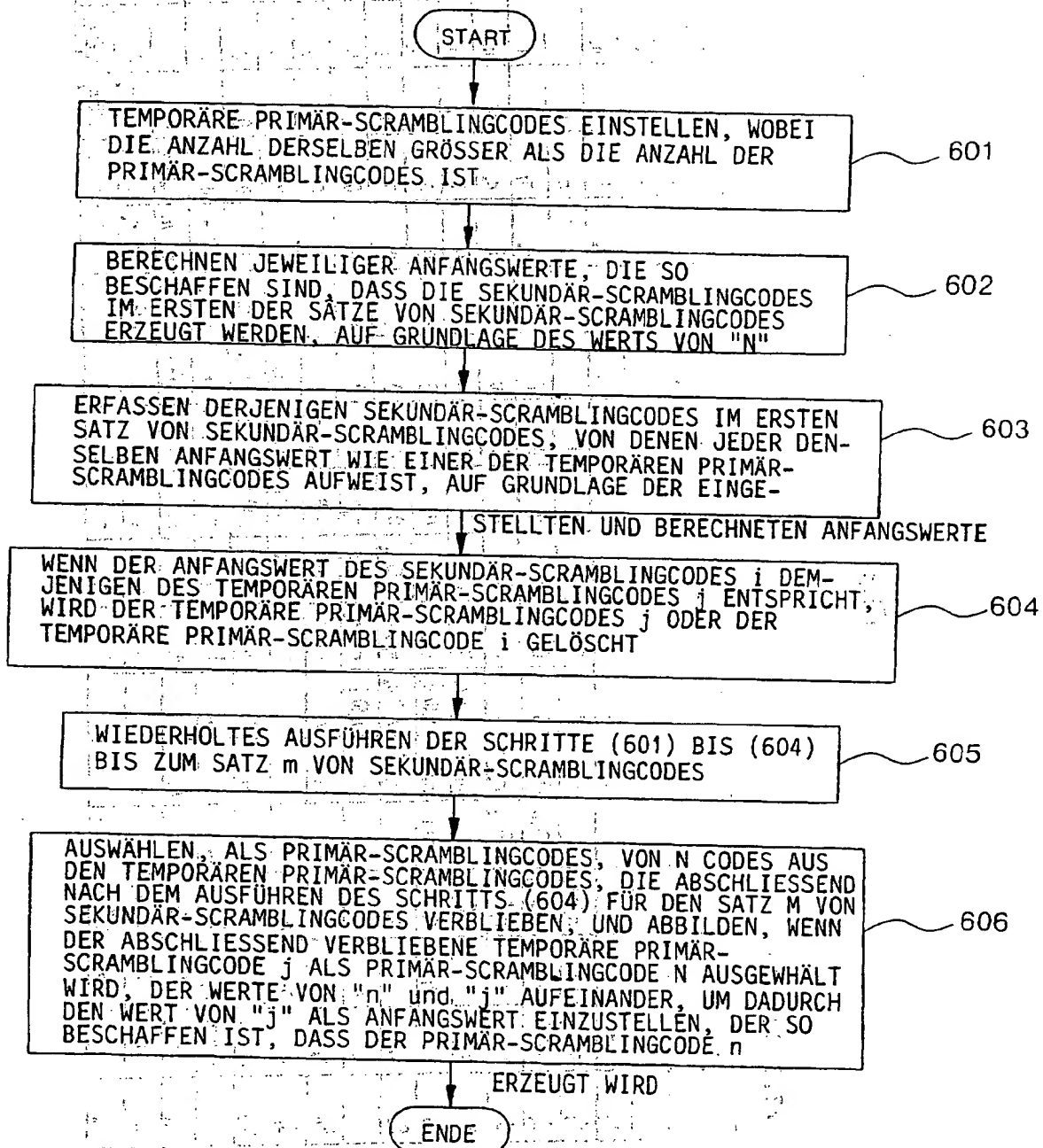
1. PRIMÄRCODE	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 1. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
2. PRIMÄRCODE	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 2. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
3. PRIMÄRCODE	1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 3. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND

M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 1. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 2. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM 3. PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND

1. SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM N-ten PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
--

M-ter SATZ VON SEKUNDÄRCODES, DIE DEM N-ten PRIMÄR-SCRAMBLINGCODE ZUGEORDNET SIND
---

FIG. 6



## Table 1

[illegible]

FIG. 8

<Tabelle 2>

	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	$x_{17}$
P	1	$n_0$	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$
$S_1$	$n_0$	1	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$
$S_2$	$n_1$	$n_0$	1	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$
$S_3$	$n_2$	$n_3$	$n_0$	1	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$
$S_4$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_2$	1	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$
$S_5$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_3$	1	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$
$S_6$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_4$	$n_3$	1	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_7$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_5$	$n_6$	$n_4$	1	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_8$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_6$	$n_7$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_9$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_7$	$n_8$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{10}$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_8$	$n_9$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{11}$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_9$	$n_{10}$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{12}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_9$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{13}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{10}$	$n_9$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{14}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{11}$	$n_{10}$	$n_9$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{18}$	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{15}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{13}$	$n_{14}$	$n_{12}$	$n_{11}$	$n_{10}$	$n_9$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{19}$	$n_{20}$
$S_{16}$	$n_{15}$	$n_{16}$	$n_{17}$	$n_{18}$	$n_{14}$	$n_{15}$	$n_{13}$	$n_{12}$	$n_{11}$	$n_{10}$	$n_9$	$n_8$	$n_7$	$n_6$	$n_5$	$n_4$	1	$n_{20}$